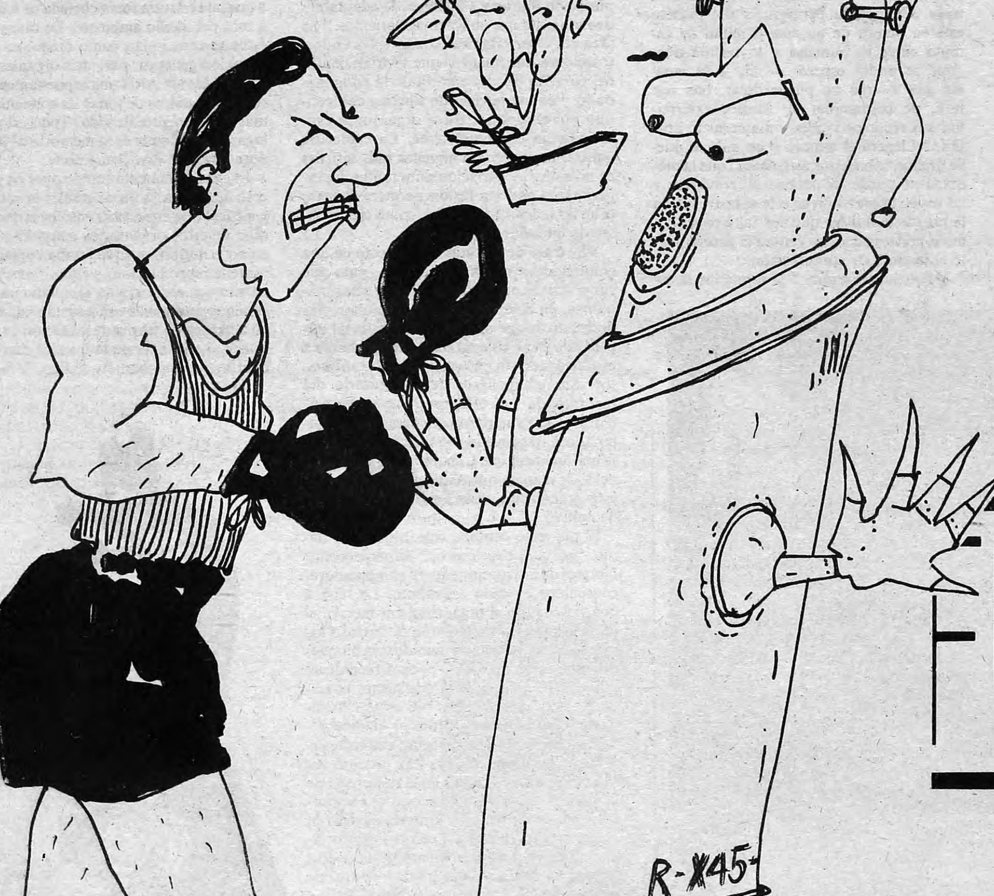
Vida artificial

CHARLANDO CON EL REPLICANTE

En este momento la vida artificial es todavía relativamente underground, podemos mantenerla en un bajo perfil y hacer lo que queramos. Pero podría suceder lo mismo que con los virus de las computadoras: no los tomamos en serio hasta que un día la computadora se bloquea. Podría ser que una vez instaladas, las formas de vida artificial se desarrollasen mucho más rápido de lo que podemos imaginar, dice el físico Doyne Farmer, del Centro de Estudios de Formas de Vida Artificial del Instituto Los Alamos, de Estados Unidos. Los avances de la robótica han replanteado el viejo dilema de Frankenstein: cómo dominar a las creaturas que se pueden engendrar. La informática (los virus para ser más exactos) son los que proveen hoy las más estudiadas matrices para la investigación en materia de vida artificial. Mientras tanto, en Corea, se acaba de presentar en sociedad un robot que decodifica la voz humana y puede servir de lazarillo.



FUTURO

EL MAPA DEL CANCER EN LA ARGENTINA

¿EL VIDEOTELEFONO SERA SOLO UNA LINEA EROTICA?

Por Paula Ancery

Armas nucleares que disparan solas? Quien haya visto *Juegos de guerra* recordará al operador obligado a presionar el siniestro botoncito rojo que objetaba: "Quiero cerciorarme de que es realmente una orden antes de matar a millones de personas". De la necesidad de eliminar el factor humano se perfeccionaron computadoras capaces tanto de jugar al ta-te-ti como de ejecutar cualquier orden sin inquietarse por verificar si provenía del gobierno o de un adolescente precoz. En efecto, con el avance de la robótica se planteó una y otra vez el problema de por dónde pasa la distinción entre el género humano, que obviamente vive, y la tecnología, que es inanimada. En esto, el elemento voluntad o intención parecía ser determinante. Pero, paradójicamente, parte del parámetro de evolución de los robots es su mayor o menor grado de autonomía, con lo cual ya estaríamos hablando de formas emergentes de vida artificial. El ubicuo Isaac Asimov lo previó al elaborar el código de ética que un día debería programarse en todos los robots ("Ningún robot puede hacerle daño a ninguna persona").

Si establecer los límites entre la vida y la muerte o entre lo animado y lo inanimado era ya un enigma sobre fronteras difusas, del que se ocuparon tanto humanistas como científicos sin haber llegado a una definición unívoca, la problemática de la vida artificial lo ha actualizado. El debate plantea evidentes problemas de ética científica. Cuando las supercomputadoras sean aptas no sólo para obedecer sin cuestionar (aparente beneficio de la carencia de factor humano, sino también para tomar decisiones; el día en que, por ejemplo, se las programe para disparar ante una determinada situación, ese día la humanidad podría enfrentarse a un nuevo Frankenstein, una creación fatal y propia.

Lejos de la ficción literaria, los estudiosos del tema vaticinan que esto va a ocurrir en unas pocas décadas. El físico Doyne Farmer, cabeza del grupo del Centro de Estudios de Formas de Vida Artificial del Instituto de Los Alamos, Nuevo México (EE.UU.), opina que es ahora cuando se debe eliminar la posibilidad de semejante trance. "En este momento la vida artificial es todavía relativamente underground, podemos mantenerla en un bajo perfil y hacer lo que querramos —dice—. Pero podría suceder un poco lo mismo que con los virus de las computadoras, que no los tomamos en serio hasta que un día la computadora se bloquea. Por cierto, todavía no se trata de una posibilidad tan importante, no comprende a las armas nucleares. Pero podría ser que, una vez instaladas, las formas de vida artificial se desarrollasen mucho más rápido de lo que podamos imaginar."

¿Ha habido alguna vez una tecnología con un poder de destrucción que no haya sido desplegado y, por lo tanto, desconozcamos? Las implicancias de este problema son insospechadas. Las formas de vida artificial pueden representar una amenaza para la humanidad aun si no son usadas en una capacidad militar. Y como además son una ciencia emergente sus resultados no están específicamente programados por sus creadores. En función de abarcar todo el poder de la naturaleza, nuestra artificial descendencia puede, por definición, estar guiada por sus propias necesidades. "Una vez que la máquina de guerra autosuficiente esté en plaza —dice el doctor Farmer—, aun si nosotros cambiásemos nuestra mentalidad y estableciésemos un consenso, desmantelarla puede volverse imposible. Puede estar literalmente fuera de nuestro control. Una escalada de guerra tecnológica que implicara la construcción de ejércitos artificiales podría terminar por destruir a los propios participantes y dar paso a una generación de formas de vida que pueden ser aún más hostiles y destructivas que sus ancestros humanos."

El quid de la cuestión bien podría estar, entonces, en el mayor o menor grado de autodestructividad de uno y otro. No sería de extrañar que éste pasase a ser el rasgo distintivo entre hombre y máquina. Ahora bien, por desgracia esta conjetura no resuelve nada. Cuando la pervivencia del planeta esté en manos de un ente a mitad de camino entre lo humano y lo tecnológico, ¿qué se podrá esperar de él, si la especie que lo creó no puede dejar, hoy por hoy, de contaminar su medio, exterminar sus recursos vitales y masacrar al prójimo? Llegará el momento en que no pueda decirse, sobre estos menesteres, que la máquina no puede reemplazar al individuo; y tal vez en la previsión de este desastre resida la prueba definitiva que nos falta pasar como especie: la de si en verdad es preeminente el instinto de conservación.

Y concluye Farmer: "Si tomamos la escala de tiempo de nuestras vidas, es fácil percibir la armonía de la naturaleza y los riesgos de alterarla. Es bueno no echar la basura en los océanos ni fuera del planeta, no destruirnos mutuamente con bombas, mantener cierta ecología; en fin, es evidente que hay que preservar esa armonía global. Pero si tomamos una escala de millones de años, la armonía es de una clase diferente: es la armonía de un proceso evolutivo. Y está completamente divorciada de consideraciones individuales sobre especies particulares. Nosotros no recordamos el infierno donde vivieron nuestros 'abuelos' hace miles de años. Y como ellos podríamos desaparecer sin que la armonía evolutiva se viera afectada, siempre que lo que hayamos creado para suplantarnos la mantuviera".

EL SECRETO DE LOS REPLICANTES

Lejos de perder el tiempo en debates sobre términos poco claros, el biólogo norteamericano Thomas Ray puso manos a la obra a partir de su propia definición: "Consideraría que un sistema está *vivo* si es autorreplicante (cualidad en la que está implícito el concepto de selección natural) y capaz de una evolución indeterminada". Para él, permitirle al sistema encontrar su propia aptitud era la llave para crear organismos vivos en la computadora; y así fue cómo, desde 1989, intrigado por la posibilidad de que los virus informáticos pudieran ser incluidos entre las formas potenciales de vida artificial, se aplicó a presentar una forma digital del darwinismo.

"La selección artificial nunca puede ser tan creativa como la selección natural", en opinión de Ray. "Las criaturas que evolucionan libremente descubren medios de explotación mutua y funciones de adaptabilidad implícita que nunca imaginaríamos." Su idea era crear criaturas consistentes en instrucciones informáticas que vivirían dentro del corazón de la memoria de la computadora, y en ese terreno de silicona competirían por el espacio. Estos organismos evolucionarían constantemente. La evolución natural favorecería a aquellos más difíciles de erradicar; y variaciones mutantes del experimento podrían residir permanentemente en las redes informáticas, como ciertos insectos inmunes al DDT.

Ray trató de ejecutar su proyecto en una computadora totalmente aislada, para que sus criaturas no se transfiriesen a otras máquinas, en cuyo caso podrían resultar más destructivas que un depredador mortal implantado en un sistema ecológico que hubiera evolucionado sin protección contra ese invasor. Sus compañeros del laboratorio del Instituto de Los Alamos, Nuevo México (EE.UU.), le sugirieron que crease una computadora imaginaria y emplease un lenguaje no funcional que trabajara sólo en su modelo, de manera que nadie pudiera liberar a esos organismos y usarlos fuera de su caldo de cultivo.

El proyecto contaba con lo que Ray llamó "patrones electrónicos". Eran pequeños bloques de instrucciones para computadora, contenidos en cada organismo. La réplica ocurría cuando el organismo encontraba el modelo opuesto en el entorno. Incluso los organismos que habían mutado con bloques de instrucción alterados podían fácilmente reproducirse. Cuando el organismo buscaba modelos complementarios estaba efectivamente examinando el medio ambiente.

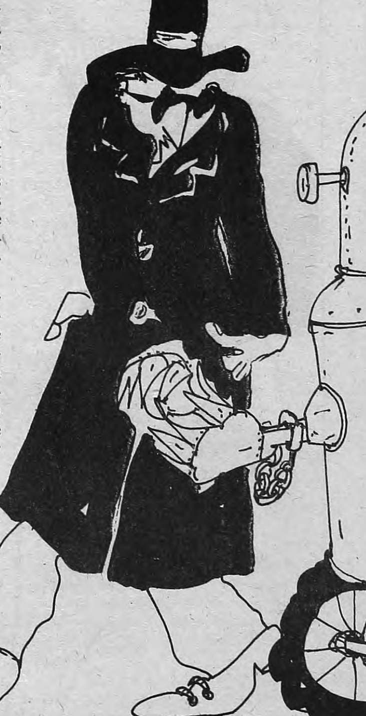
Para la creación de su medio ambiente artificial, que llamó *Tierra*, Ray procuró focalizar un estadio tardío en el desarrollo de la vida, en un intento de evocar el comportamiento de formas biológicas emergentes en un entorno prebiótico. Los organismos digitales en el medio ambiente de la *Tierra* atraían su energía de la unidad central de procesamiento de la computadora (CPU), y

Peligro de rob



la usaban para alcanzar el poderío equivalente de sus propios centros de energía, que la CPU universal asignaba a cada uno. Los componentes de la computadora virtual (CPU, memoria y el sistema operativo) eran entonces el medio ambiente; y las mismas criaturas digitales tendrían programas de lenguajes ensamblados que funcionarían en la computadora, la cual leería directamente las instrucciones digitales. Ejecutando el código de los organismos de la *Tierra* se llegaría a que una criatura fuera copiada de una parte a otra del medio ambiente. De manera que éstos se constituían como máquinas de replicación genética, parientes digitales de las formas de vida ARN que supuestamente fueron los ancestros de todas las conocidas formas subsiguientes de vida. Todo esto tomó lugar en un bloque de la memoria de la computadora que Ray llamó *sopa*.

Luego implementó mutaciones en el proceso de réplica, a fin de emular la variación genética. (Hay que tener en cuenta que el código de estos organismos actuaría a la vez como *genotipo*, porque estaba copiado durante la reproducción; y como *fenotipo*, en cuanto que el programa ejecutaba una función que determinaba su adaptabilidad). Llegó a haber una forma de mutación capaz de causar alteraciones desordenadas cuando las criaturas ejecutaban su código. Y por su-



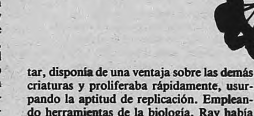
Un robot con vista



Cair-2, un robot que ve y toma decisiones, será presentado en el próximo festival de tecnología Expo '93, en el sur de Corea, a finales de año. Desde el punto de vista de la inteligencia artificial, este robot representa un salto adelante, al copiar uno de los sentidos humanos más difíciles de imitar: la vista. Para Yang Hyun-Seung, su creador y profesor asociado en el Centro de Investigación de Inteligencia Artificial (CAIR), de Corea, "el potencial es enorme. Podría sustituir a los perros como guías de los ciegos, reemplazar al cartero y a trabajadores en medios peligrosos, como minas, centrales nucleares o lechos marinos. Con las herramientas adecuadas, *Cair-2* es capaz de segar el césped o limpiar una habitación". El costo del hardware de visión artificial es de 13.000 dólares, mientras que el otro robot similar desarrollado en Estados Unidos es de un millón de dólares. El secreto de *Cair-2* parece estar en la conexión de un gran número de microprocesadores de bajo costo que realizan varias funciones de los sentidos humanos. Los organizadores de Expo '93 están ahora pensando cómo mostrar de forma más atractiva esta máquina azul y rosa. Probablemente guiará a los visitantes y les ofrecerá direcciones, gracias a su voz generada por ordenador, o los invitará a participar en algún juego de carácter local. CAIR piensa ya en crear un nuevo robot que tendrá brazos y piernas.

Peligro de robot

UNOS VIVOS BARBAROS



Por Paula Ancery

Armas nucleares que disparan solas? Quien haya visto *Juegos de guerra* recordará al operador obligado a presionar el siniestro botoncito rojo que objetaba: "Quiero cerciorarme de que es realmente una orden antes de matar a millones de personas". De la necesidad de eliminar el factor humano se perfeccionaron computadoras capaces tanto de jugar al ta-te-ti como de ejecutar cualquier orden sin inquietarse por verificar si provenía del gobierno o de un adolescente precoz. En efecto, con el avance de la robótica se planteó una y otra vez el problema de por dónde pasa la distinción entre el género humano, que obviamente vive, y la tecnología, que es inanimada. En esto, el elemento voluntad o intención parecía ser determinante. Pero, paradójicamente, parte del parámetro de evolución de los robots es su mayor o menor grado de autonomía, con lo cual ya estaríamos hablando de formas emergentes de vida artificial. El ubicuo Isaac Asimov lo previó al elaborar el código de ética que un día debería programarse en todos los robots ("Ningún robot puede hacerle daño a ninguna persona").

Si establecer los límites entre la vida y la muerte o entre lo animado y lo inanimado era ya un enigma sobre fronteras difusas, del que se ocuparon tanto humanistas como científicos sin haber llegado a una definición unívoca, la problemática de la vida artificial lo ha actualizado. El debate plantea evidentes problemas de ética científica. Cuando las super computadoras sean aptas no sólo para obedecer sin cuestionar (aparente beneficio de la carencia de factor humano, sino también para tomar decisiones; el día en que, por ejemplo, se las programe para disparar ante una determinada situación, ese día la humanidad podría enfrentarse a un nuevo Frankenstein, una creación fatal y propia.

Lejos de la ficción literaria, los estudiosos del tema vaticinan que esto va a ocurrir en unas pocas décadas. El físico Doyne Farmer, cabeza del grupo del Centro de Estudios de Formas de Vida Artificial del Instituto de Los Alamos, Nuevo México (EE.UU.), opina que es ahora cuando se debe eliminar la posibilidad de semejante trance. "En este momento la vida artificial es todavía relativamente underground, podemos mantenerla en un bajo perfil y hacer lo que querramos —dice—. Pero podría suceder un poco lo mismo que con los virus de las computadoras, que no los tomamos en serio hasta que un día la computadora se bloquea. Por cierto, todavía no se trata de una posibilidad tan importante, no comprende a las armas nucleares. Pero podría ser que, una vez instaladas, las formas de vida artificial se desarrollasen mucho más rápido de lo que podamos imaginar."

¿Ha habido alguna vez una tecnología con un poder de destrucción que no haya sido desplegado y, por lo tanto, desconozcamos? Las implicancias de este problema son insospechadas. Las formas de vida artificial pueden representar una amenaza para la humanidad aun si no son usadas en una capacidad militar. Y como además son una ciencia emergente sus resultados no están específicamente programados por sus creadores. En función de abarcar todo el poder de la naturaleza, nuestra artificial descendencia puede, por definición, estar guiada por sus propias necesidades. "Una vez que la máquina de guerra autosuficiente esté en plaza —dice el doctor Farmer—, aun si nosotros cambiásemos nuestra mentalidad y estableciésemos un consenso, desmantelarla puede volverse imposible. Puede estar literalmente fuera de nuestro control. Una escalada de guerra tecnológica que implicara la construcción de ejércitos artificiales podría terminar por destruir a los propios participantes y dar paso a una generación de formas de vida que pueden ser aún más hostiles y destructivas que sus ancestros humanos."

El quid de la cuestión bien podría estar, entonces, en el mayor o menor grado de autodestructividad de uno y otro. No sería de extrañar que éste pasase a ser el rasgo distintivo entre hombre y máquina. Ahora bien, por desgracia esta conjetura no resuelve nada. Cuando la pervivencia del planeta esté en manos de un ente a mitad de camino entre lo humano y lo tecnológico, ¿qué se podrá esperar de él, si la especie que lo creó no puede dejar, hoy por hoy, de contaminar su medio, exterminar sus recursos vitales y masacrar al prójimo? Llegará el momento en que no pueda decirse, sobre estos menesteres, que la máquina no puede reemplazar al individuo; y tal vez en la previsión de este desastre resida la prueba definitiva que nos falta pasar como especie: la de si en verdad es preeminente el instinto de conservación.

Y concluye Farmer: "Si tomamos la escala de tiempo de nuestras vidas, es fácil percibir la armonía de la naturaleza y los riesgos de alterarla. Es bueno no echar la basura en los océanos ni fuera del planeta, no destruirnos mutuamente con bombas, mantener cierta ecología; en fin, es evidente que hay que preservar esa armonía global. Pero si tomamos una escala de millones de años, la armonía es de una clase diferente: es la armonía de un proceso evolutivo. Y está completamente divorciada de consideraciones individuales sobre especies particulares. Nosotros no recordamos el infierno donde vivieron nuestros 'abuelos' hace miles de años. Y como ellos podríamos desaparecer sin que la armonía evolutiva se viera afectada, siempre que lo que hayamos creado para suplantarnos la mantuviera".

EL SECRETO DE LOS REPLICANTES

Lejos de perder el tiempo en debates sobre términos poco claros, el biólogo norteamericano Thomas Ray puso manos a la obra a partir de su propia definición: "Consideraría que un sistema está *vivo* si es autorreplicante (cualidad en la que está implícito el concepto de selección natural) y capaz de una evolución indeterminada". Para él, permitirle al sistema encontrar su propia aptitud era la llave para crear organismos vivos en la computadora; y así fue cómo, desde 1989, intrigado por la posibilidad de que los virus informáticos pudieran ser incluidos entre las formas potenciales de vida artificial, se aplicó a presentar una forma digital del darwinismo.

"La selección artificial nunca puede ser tan creativa como la selección natural", en opinión de Ray. "Las criaturas que evolucionan libremente descubren medios de explotación mutua y funciones de adaptabilidad implícita que nunca imaginaríamos." Su idea era crear criaturas consistentes en instrucciones informáticas que vivirían dentro del corazón de la memoria de la computadora, y en ese terreno de silicona competirían por el espacio. Estos organismos evolucionarían constantemente. La evolución natural favorecería a aquellos más difíciles de erradicar; y variaciones mutantes del experimento podrían residir permanentemente en las redes informáticas, como ciertos insectos inmunes al DDT.

Ray trató de ejecutar su proyecto en una computadora totalmente aislada, para que sus criaturas no se transfiriesen a otras máquinas, en cuyo caso podrían resultar más destructivas que un depredador mortal implantado en un sistema ecológico que hubiera evolucionado sin protección contra ese invasor. Sus compañeros del laboratorio del Instituto de Los Alamos, Nuevo México (EE.UU.), le sugirieron que crease una computadora imaginaria y emplease un lenguaje no funcional que trabajara sólo en su modelo, de manera que nadie pudiera liberar a esos organismos y usarlos fuera de su caldo de cultivo.

El proyecto contaba con lo que Ray llamó "patrones electrónicos". Eran pequeños bloques de instrucciones para computadora, contenidos en cada organismo. La réplica ocurría cuando el organismo encontraba el modelo opuesto en el entorno. Incluso los organismos que habían mutado con bloques de instrucción alterados podían fácilmente reproducirse. Cuando el organismo buscaba modelos complementarios estaba efectivamente examinando el medio ambiente.

Para la creación de su medio ambiente artificial, que llamó *Tierra*, Ray procuró focalizar un estadio tardío en el desarrollo de la vida, en un intento de evocar el comportamiento de formas biológicas emergentes en un entorno prebiótico. Los organismos digitales en el medio ambiente de la *Tierra* atraían su energía de la unidad central de procesamiento de la computadora (CPU), y la usaban para alcanzar el poderío equivalente de sus propios centros de energía, que la CPU universal asignaba a cada uno. Los componentes de la computadora virtual (CPU, memoria y el sistema operativo) eran entonces el medio ambiente; y las mismas criaturas digitales tendrían programas de lenguajes ensamblados que funcionarían en la computadora, la cual leería directamente las instrucciones digitales. Ejecutando el código de los organismos de la *Tierra* se llegaría a que una criatura fuera copiada de una parte a otra del medio ambiente. De manera que éstos se constituían como máquinas de replicación genética, parientes digitales de las formas de vida ARN que supuestamente fueron los ancestros de todas las conocidas formas subsiguientes de vida. Todo esto tomó lugar en un bloque de la memoria de la computadora que Ray llamó *sopa*.

Luego implementó mutaciones en el proceso de réplica, a fin de emular la variación genética. (Hay que tener en cuenta que el código de estos organismos actuaría a la vez como *genotipo*, porque estaba copiado durante la reproducción; y como *fenotipo*, en cuanto que el programa ejecutaba una función que determinaba su adaptabilidad). Llegó a haber una forma de mutación capaz de causar alteraciones desordenadas cuando las criaturas ejecutaban su código. Y por supuesto, ni aun las criaturas relativamente idóneas podían permanecer rechazando su crecimiento hacia la muerte: en la *Tierra*, ésta era inevitable.

El efecto acumulativo de los varios métodos de mutación que conducían la evolución en la *Tierra* era variar el medio ambiente y la evolución de sus habitantes cada vez que el programa era puesto en marcha. En 1990, Ray estuvo listo para empezar a probar el programa en una máquina Toshiba, mucho más poderosa que aquella de la que se había servido hasta el momento en sus testeos. Inoculó la sopa con "el ancestro", un organismo simple autorreplicante con las 80 instrucciones indispensables para probar. El ancestro y sus descendientes poblaron rápidamente la sopa, hasta incrementarla en un 80 por ciento. El experimento marchaba a 12 millones de instrucciones por hora (y llegaría a funcionar 6 veces más rápido).

En un principio, los exponentes del ancestro dominaban enteramente, replicando como estaba previsto sólo una vez antes de morir. Luego empezaron a aparecer los mutantes. En la *Tierra* se estaban desplegando los efectos de la evolución, en tanto las variaciones en lo original estaban descubriendo estrategias más exitosas para copiado en el medio ambiente. Los organismos más pequeños se reproducían mejor porque su menor tamaño les permitía reproducirse ocupando menos tiempo en la CPU. Así se llegó a una criatura de 45 instrucciones.

Había sucedido: una mutación providencial había formado un exitoso parásito que, como tenía menos instrucciones que ejecutar, disponía de una ventaja sobre las demás criaturas y proliferaba rápidamente, usurpando la aptitud de replicación. Empleando herramientas de la biología, Ray había obtenido el primer sistema evolutivo digital indeterminado, una demostración de que "la vida virtual está ahí afuera, esperando que nosotros les creemos el medio ambiente para desarrollarse".

Fuente: Whole Earth Review.





Un robot con vista



Cair-2, un robot que ve y toma decisiones, será presentado en el próximo festival de tecnología Expo '93, en el sur de Corea, a finales de año. Desde el punto de vista de la inteligencia artificial, este robot representa un salto adelante, al copiar uno de los sentidos humanos más difíciles de imitar: la vista. Para Yang Hyun-Seung, su creador y profesor asociado en el Centro de Investigación de Inteligencia Artificial (CAIR), de Corea, "el potencial es enorme. Podría sustituir a los perros como guías de los ciegos, reemplazar al cartero y a trabajadores en medios peligrosos, como minas, centrales nucleares o lechos marinos. Con las herramientas adecuadas, *Cair-2* es capaz de segar el césped o limpiar una habitación". El costo del hardware de visión artificial es de 13.000 dólares, mientras que el otro robot similar desarrollado en Estados Unidos es de un millón de dólares. El secreto de *Cair-2* parece estar en la conexión de un gran número de microprocesadores de bajo costo que realizan varias funciones de los sentidos humanos. Los organizadores de Expo '93 están ahora pensando cómo mostrar de forma más atractiva esta máquina azul y rosa. Probablemente guiará a los visitantes y les ofrecerá direcciones, gracias a su voz generada por ordenador, o los invitará a participar en algún juego de carácter local. CAIR piensa ya en crear un nuevo robot que tendrá brazos y piernas.

Ya están en venta en Gran Bretaña

¿VIDEOTELEFONO O HOT LINE?

EL PAIS de Madrid

(Por Enric González, desde Londres) El videoteléfono ya está a la venta en el Reino Unido al precio de 135 dólares el par de aparatos. Sin embargo, sólo dos días después de aparecer en el mercado ya se ha planteado la primera controversia: los *teléfonos eróticos* podrán ofrecer ahora imágenes, además de palabras. El Comité de Servicios Telefónicos ha pedido al gobierno británico que "prohíba tajantemente" la emisión de pornografía por este nuevo canal. British Telecom espera un buen recibimiento del público a su primer modelo, el *Relate-2000*, dirigido especialmente a "familias y amigos que viven lejos unos de otros y desean verse".

Sin embargo, la calidad de la imagen es todavía deficiente. El videoteléfono funciona como los aparatos comunes y emite las imágenes, digitalizadas, a través del cable; éstas se reproducen en la diminuta pantalla del receptor (de 7,5 centímetros por lado) a un ritmo de entre cinco y siete imágenes por segundo (la televisión emite 30 imágenes por segundo), lo cual *robotiza* un tanto los movimientos de los interlocutores.

El sonido pierde también algo de calidad por la acumulación de señales en la línea. Pero funciona, a pesar de las imperfecciones, y no hay que hacer instalación adicional: basta con enchufarlo a la toma y marcar el número deseado.

Varias empresas dedicadas a la comercialización de charlas eróticas por teléfono han empezado a preparar servicios adicionales con imágenes, que podrían entrar en funcionamiento en cuestión de unas semanas.

El Sindicato de Comunicaciones denunció el pasado jueves tales preparativos y pidió que se prohibieran. El Comité de Servicios Telefónicos, un organismo independiente que supervisa los contenidos de los *teléfonos eróticos*, se unió inmediatamente a la denuncia. British Telecom, a su vez, señaló que "sería deplorable" que sus nuevos aparatos fueran empleados para tales negocios.

La emisión de palabras e imágenes obscenas por teléfono y fax está prohibida por ley desde 1984, pero los *teléfonos eróticos* han sido tolerados hasta ahora con la única limitación de no utilizar menores ni incitar a la violencia.

El videoteléfono ya ha sido comercializado en EE.UU. y durante este año lo será en el resto de Europa y Japón.



ot

S VIVOS BAROS

puesto, ni aún las criaturas relativamente idóneas podían permanecer rechazando su crecimiento hacia la muerte: en la *Tierra*, ésta era inevitable.

El efecto acumulativo de los varios métodos de mutación que conducían la evolución en la *Tierra* era variar el medio ambiente y la evolución de sus habitantes cada vez que el programa era puesto en marcha. En 1990, Ray estuvo listo para empezar a probar el programa en una máquina Toshiba, mucho más poderosa que aquella de la que se había servido hasta el momento en sus testeos. Inoculó la sopa con "el ancestro", un organismo simple autorreplicante con las 80 instrucciones indispensables para probar. El ancestro y sus descendientes poblaron rápidamente la sopa, hasta incrementarla en un 80 por ciento. El experimento marchaba a 12 millones de instrucciones por hora (y llegaría a funcionar 6 veces más rápido).

En un principio, los exponentes del ancestro dominaban enteramente, replicando como estaba previsto sólo una vez antes de morir. Luego empezaron a aparecer los mutantes. En la *Tierra* se estaban desplegando los efectos de la evolución, en tanto las variaciones en lo original estaban descubriendo estrategias más exitosas para copiado en el medio ambiente. Los organismos más pequeños se reproducían mejor porque su menor tamaño les permitía reproducirse ocupando menos tiempo en la CPU. Así se llegó a una criatura de 45 instrucciones.

Había sucedido: una mutación providencial había formado un exitoso parásito que, como tenía menos instrucciones que ejecutar, disponía de una ventaja sobre las demás criaturas y proliferaba rápidamente, usurpando la aptitud de replicación. Empleando herramientas de la biología, Ray había obtenido el primer sistema evolutivo digital indeterminado, una demostración de que "la vida virtual está ahí afuera, esperando que nosotros les creemos el medio ambiente para desarrollarse".

Fuente: Whole Earth Review.

Ya están en venta en Gran Bretaña

¿VIDEOTELEFONO O HOT LINE?

EL PAIS de Madrid

(Por Enric González, desde Londres)

El videoteléfono ya está a la venta en el Reino Unido al precio de 135 dólares el par de aparatos. Sin embargo, sólo dos días después de aparecer en el mercado ya se ha planteado la primera controversia: los *teléfonos eróticos* podrán ofrecer ahora imágenes, además de palabras. El Comité de Servicios Telefónicos ha pedido al gobierno británico que "prohíba tajantemente" la emisión de pornografía por este nuevo canal. British Telecom espera un buen recibimiento del público a su primer modelo, el *Relate-2000*, dirigido especialmente a "familias y amigos que viven lejos unos de otros y desean verse".

Sin embargo, la calidad de la imagen es todavía deficiente. El videoteléfono funciona como los aparatos comunes y emite las imágenes, digitalizadas, a través del cable; éstas se reproducen en la diminuta pantalla del receptor (de 7,5 centímetros por lado) a un ritmo de entre cinco y siete imágenes por segundo (la televisión emite 30 imágenes por segundo), lo cual *robotiza* un tanto los movimientos de los interlocutores.



El sonido pierde también algo de calidad por la acumulación de señales en la línea. Pero funciona, a pesar de las imperfecciones, y no hay que hacer instalación adicional: basta con enchufarlo a la toma y marcar el número deseado.

Varias empresas dedicadas a la comercialización de charlas eróticas por teléfono han empezado a preparar servicios adicionales con imágenes, que podrían entrar en funcionamiento en cuestión de unas semanas.

El Sindicato de Comunicaciones denunció el pasado jueves tales preparativos y pidió que se prohibieran. El Comité de Servicios Telefónicos, un organismo independiente que supervisa los contenidos de los *teléfonos eróticos*, se unió inmediatamente a la denuncia. British Telecom, a su vez, señaló que "sería deplorable" que sus nuevos aparatos fueran empleados para tales negocios.

La emisión de palabras e imágenes obscenas por teléfono y fax está prohibida por ley desde 1984, pero los *teléfonos eróticos* han sido tolerados hasta ahora con la única limitación de no utilizar menores ni incitar a la violencia.

El videoteléfono ya ha sido comercializado en EE.UU. y durante este año lo será en el resto de Europa y Japón.

Primeras estadísticas epidemiológicas en la Argentina

EL MAPA DEL CANCER

MAPA DE VARONES
Provincias que presentan mayor mortalidad (se presentan sólo los principales tipos de cáncer por tasas de defunción)
(Adaptado del Int. Journal of Epidemiology, 19;4. 1990)

MAPA DE MUJERES
Provincias que presentan mayor mortalidad (se presentan sólo los principales tipos de cáncer por tasas de defunción)
(Adaptado del Int. Journal of Epidemiology, 19;4. 1990)

Por Laura Rozenberg

En la Argentina existen grandes diferencias regionales en cuanto a la mortalidad por cáncer. Las estadísticas indican que a la hora de los riesgos no es lo mismo ser porteño que cuyano o misionero. Cada tipo de tumor recorre una geografía distinta y así es como en Jujuy prevalecen, para el sexo masculino, las muertes por cáncer de estómago, cuando en el resto del país la principal causa de defunción por tumores malignos corresponde al cáncer pulmonar. Los neuquinos tienen cuatro veces más riesgo de morir por un tumor de esófago que los porteños y en el caso del tumor de colon llega a haber diferencias de hasta 11 veces, según la jurisdicción. Por su parte, el mapa de las mujeres revela una curiosa relación con los niveles socioeconómicos: en las provincias norteñas —Chaco, Formosa, Jujuy y Salta— prevalecen las muertes por cáncer cervical, característico de la pobreza, mientras que en el resto del país, donde los niveles de vida son más altos, en primer lugar figura el tumor mamario. También entre las jujeñas la mortalidad por cáncer de vesícula biliar es 22 veces más alta que en otras provincias, pero muy similar a las tasas bolivianas. Y en cuanto al cáncer de colon hay diferencias de hasta 7 veces entre las porteñas y las puntanas.

"Este es el primer estudio que se realiza en el país sobre las variaciones de mortalidad por cáncer", afirma Elena Matos, coordinadora del trabajo y una de las pocas especialistas argentinas en epidemiología del cáncer. "El estudio sugiere que hay diferencias marcadas que no se explican por fallas o defectos en los certificados de defunción", dice esta investigadora del CONICET que además se desempeña como jefa del Departamento de Carcinogénesis Química y Ambiental del Instituto de Oncología Angel Roffo del área de investigaciones del establecimiento.

Dicho de otro modo, las variaciones de mortalidad en las provincias reflejan la incidencia subyacente de cáncer. "Algunos patrones —continúa— podrían asociarse a las características étnicas o al flujo migratorio pero, sobre todo, hay que tener en cuenta los factores de riesgo —dieta, tabaco, alcohol, contaminantes ambientales— que varían entre individuos y regiones."

En forma exclusiva, **FUTURO** accedió a estos datos, correspondientes al año 1980, y a una segunda parte, que comprende el período 1980-1986, donde se ajustan algunos valores. Estos trabajos se completan con un no menos importante informe sobre *cáncer en inmigrantes y su relación* con las tasas de nacidos en la Argentina, el cual revela que las tasas en extranjeros establecidos tienden a parecerse a las de los locales, alejándose de las que corresponden a sus países de origen.

El equipo liderado por Matos se completa con Dora Loria y Marta Vilensky, ambas del Instituto de Oncología Angel Roffo. Se contó, además, con la colaboración de la Dirección de Estadísticas de Salud del Ministerio de Salud y Acción Social y, para completar las evaluaciones y diseñar los mapas computarizados, fue preciso recurrir al apoyo internacional.

Durante quince meses la doctora Matos vivió en Lyon, una ciudad industrial famosa por las sedas y la buena gastronomía y menos conocida, salvo entre los iniciados, por ser la sede de la IARC, uno de los centros de epidemiología del cáncer más importantes del mundo.

El primer trabajo sobre distribución geográfica de la mortalidad por cáncer se hizo sobre la base de estadísticas del año 1980. "Como no existen registros de cáncer poblacionales, salvo uno que funcionó en La Plata hasta el '80, tuvimos que recurrir a los certificados de defunción, donde un médico firma y anota la causa de muerte." Claro que no siempre la información es completa. "Hay veces en que los médicos, por una razón u otra, escriben simplemente 'paro cardiorrespiratorio' o 'senilidad', omitiendo la causa subyacente que bien puede ser un cáncer." Por esta razón, se presume que el número de muertes por cáncer en el país es superior al que indican las estadísticas. No obstante, la doctora Matos le restó importancia al hecho de estar trabajando con subregistros: "Las diferencias que aparecen entre provincias son demasiado altas como para pensar que se deben a problemas en los certificados de defunción".

Los mapas varían de acuerdo con el sexo y aun dentro de cada uno surgen notables diferencias entre jurisdicciones. Hay provincias en las que la mortalidad por cáncer de colon —posiblemente asociado con la dieta— es 11 veces mayor que en otras provincias. Y las muertes por cáncer de pulmón en Córdoba triplican las contabilizadas en Formosa. Las tasas de mortalidad de los tumores asociados con el tabaco —pulmón, laringe y vejiga— son entre 8 y 16 veces más altas en varones que en mujeres. Geográficamente los tres tipos tienen una distribución bastante similar y, como era de esperar, las provincias más afectadas resultan ser a la vez las más industrializadas y contaminadas: Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe.

En varones, las primeras cuatro causas de muerte tumoral son bastante constantes: pulmón, colon, estómago y esófago. Por el contrario, en las mujeres las posibilidades son más variadas. Las tasas de mortalidad por cáncer de cérvix (útero) son las más bajas de América del Sur. Teniendo en cuenta que es un cáncer asociado a la pobreza, y a la falta de acceso a sistemas de diagnóstico temprano, es lógico que los valores más altos aparezcan en las provincias con mayor índice de necesidades básicas insatisfechas.

Con los países vecinos hay semejanzas. Así como Bolivia presenta la mayor tasa de mortalidad de América latina para cáncer de vesícula biliar, en la Argentina los valores más altos se observan en Jujuy y en la zona limítrofe con Chile. "Es cierto que los niveles son altos en poblaciones indígenas, pero no hasta el punto de poder asegurar que la etnia represente un factor de riesgo —relativiza— como sí lo es el tabaco para el cáncer de pulmón."

"Los estudios epidemiológicos —afirma la doctora Matos— permitirán hacerse una idea de cuál es la situación en la Argentina y en las distintas provincias, identificando zonas de alta y baja mortalidad para cada tipo de cáncer."

Una vez hecho el estudio descriptivo, la tarea debe centrarse en el análisis de los factores de riesgo como posible causa de aumento de cáncer en una determinada región. En la mira de los epidemiólogos figuran, entre los principales factores, el tabaco, el alcohol —la Argentina presenta la tasa de consumo per cápita más alta de América latina, según el Indice de Desarrollo Humano del PNUD—, y el virus del papiloma. El tabaco podría ser responsable de las altas tasas de cáncer de pulmón en las grandes ciudades de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Por su parte, el alcohol se asocia con el cáncer de hígado, que presenta picos altísimos en provincias como San Juan, donde la mortalidad es seis veces más elevada que en la Capital Federal. Y el virus de papiloma actuaría favoreciendo el cáncer de cérvix que se asocia con los niveles bajos de vida y aparece principalmente en el Norte (ver recuadro).

"Las conclusiones, tanto en lo que hace al estudio de la geografía del cáncer en el país como en el trabajo con inmigrantes, ponen de relieve la importancia de continuar con estos proyectos, para identificar poblaciones de alto riesgo y los factores que posiblemente estén asociados con dicho aumento. En la práctica —concluye— los resultados deben materializarse en programas de salud y prevención apropiados para cada región."

Fuentes:
- *Europe: As Many Cancers as Cuisines. Science, 254, (22-11-91).*
- *Three Europeans Find their Own Road to Fame. Science, 254, (22-11-91).*
- *Funding in Europe: How the Big Three Cope. Science, 254 (22-11-91).*
- *Toward the Primary Prevention of Cancer. Science, 254, (22-11-91).*
- *Geographical Patterns of Cancer Mortality in Argentine. Int. Journal of Epid. 19,4, (1990)*
- *Cancer in Migrants to Argentine. Int. J. Cancer: 49, 805-811, (1991).*
- ***Mortalidad por Tumores Malignos. Programa Nacional de Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud y Acción Social. Serie 8; Número 12. Dic. 1991.***
- *Patrones del Cáncer en la Argentina. Rev. Argent. Canc. XX;1 y XX;3, (1992).*
- *Indice del Desarrollo Humano, 1992. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.*

Cómo se vuelve al pago

(Por L. R.) Luego de vivir un año en Seattle —de donde partió con un flamante master— y de trabajar en Lyon. Elena Matos —experta en epidemiología— ha vuelto, quién sabe si definitivamente, a casa. En el Instituto de Oncología Angel Roffo, ofrece para la entrevista un par de amplios sillones de cuero desgastado, casi los únicos muebles que apenas visten la enorme sala de techos altos contigua a los laboratorios. Por las ventanas se divisan pasillos oscuros, jardines y más edificios del hospital, que conservan el estilo afrancesado de principios de siglo. La doctora Matos es una mujer madura que de a ratos parece tímida e inquieta. Luce un corte parisino con gafas al tono y por momentos deja escapar alguna que otra frase de desencanto, propia de los que recién han vuelto y deben emprender la adaptación. Sabe que nada le será fácil y menos lo que más ansía, como si hacer valer la experiencia —de eso se trata— fuese toda una pretensión. "Claro que aquí lo es —dice—. En la Argentina todavía no se reconoce la importancia de hacer epidemiología del cáncer."

Entró al Roffo, más precisamente al Departamento de Investigaciones, cuando aún no había terminado la facultad, a fines de los '60. "Tenía que hacer un seminario para recibirme de bióloga y la doctora Eugenia Sacerdote de Lustig, que era la jefa, me puso a trabajar con renacuajos. Fue una tarea fascinante", recuerda. Por aquel entonces, el tema de los cancerígenos se había puesto de moda en todo el mundo. Los laboratorios trabajaban de lleno en contaminantes ambientales. Se descubrían los efectos peligrosos del humo, las naftas, los gases de los aeropuertos y muchos derivados industriales...

"La doctora Lustig quería saber qué pasaba con la cancerización y la diferenciación de los tejidos animales." De modo que se probó con varias sustancias. "Le cortábamos al renacuajo la cola y le agregábamos al muñón diversas sustancias, como metilcolantreno o benzopireno. Los resultados eran impresionantes. En el mismo lugar se empezaban a formar varios esbozos de aletas. Estábamos creando monstruos."

Una solución para cada necesidad

(Por L. R.) "La epidemiología es el estudio de todo fenómeno que sucede en un número significativo de individuos", dicen los textos médicos. "Consiste en investigar una población durante un tiempo, determinando el alcance del problema, las causas y consecuencias y buscando soluciones para dicho fenómeno. La epidemiología —aclaran los libros— no hace medicina asistencial en forma directa." Lo que sí hace es estudiar el problema con el método epidemiológico, a través de evaluaciones estadísticas. Un tema central que abarca es la ecología de las enfermedades humanas, que se ocupa de establecer relaciones con el medio geográfico y los posibles factores de riesgo, ambientales o genéticos.

Es obvio que la epidemiología no trata sólo de enfermedades contagiosas, aunque a veces se incurra en este preconcepto erróneo. En realidad, encara temas tan amplios que incluso se habla —y se trabaja— en epidemiología de la violencia o de los suicidios.

Un ejemplo del valor de estos estudios es el trabajo que se hizo sobre cáncer de cérvix, comparando Colombia y España. "Colombia tiene una de las tasas más altas del mundo y España una de las más bajas. En general, en toda América latina se observa una incidencia alta, cosa que en países desarrollados no se ve. En la Argentina, la región más afectada es la norteña (ver nota principal). Un factor de riesgo podría ser el virus del papiloma, cuya trasmisión se asocia con las parejas múltiples y bajos niveles de educación sexual. "Por eso, el caso del cáncer de cérvix es un buen ejemplo de la necesidad de implementar estrategias públicas de control y prevención, con énfasis en las poblaciones que lo requieren de manera más urgente." Otro tanto puede plantearse para los sitios donde existen bolsones con altas tasas de mortalidad por cáncer de hígado, asociado a la hepatitis B y al alcohol.

Por último, la epidemiología sirve para estimar tendencias, algo que en la Argentina todavía no se ha podido realizar. Como ejemplo, en Europa se está notando un aumento de melanomas, un tipo de cáncer de piel —a razón del 3 por ciento anual— especialmente en los países del norte: Gran Bretaña, Alemania y Dinamarca. Los epidemiólogos sugieren que este cáncer aumenta más en esos países por el llamado "efecto Costa Brava", que no es otro que la costumbre adoptada por los nórdicos de veranear en las costas del Mediterráneo, exponiéndose a un riesgo que los habitantes del sur, por ser de piel más oscura, parecen soportar mejor.